

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 22 002 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 23 B 51/02

②①	Aktenzeichen:	297 22 002.0
②②	Anmeldetag:	15. 12. 97
④⑦	Eintragungstag:	5. 2. 98
④③	Bekanntmachung im Patentblatt:	19. 3. 98

DE 297 22 002 U 1

⑦③ Inhaber: Werkzeugfabrik GmbH Königsee, 07426 Königsee, DE	
⑦④ Vertreter: Böbel und Röhncke, 10318 Berlin	

⑤④ Spiralbohrer

DE 297 22 002 U 1

Spiralbohrer

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Spiralbohrer, der in einem Drall- bzw. Rollwalzverfahren hergestellt ist, wobei am oberen Ende ein Schaft angeordnet ist und das untere Ende als Arbeitsende mit einer Bohrerspitze ausgebildet ist und wobei sich vom Schaft zu der Bohrerspitze ein Paar von Spiralnuten
10 mit Führungsfasen erstreckt, das unter einem vorbestimmten Steigungswinkel ausgebildet ist und einen Kern aufweist, der sich von dem Schaft zur Bohrerspitze hin verjüngt.

- Durch die EP 0 761 352 A1 ist ein walzgeschmiedeter Bohrer
15 bekannt, der einen Schaft zum Einsetzen in ein Bohrspannfutter aufweist. Der anschließende Schaft ist mit einem spiralförmig ausgebildeten Kern mit einer Schneidspitze versehen. Die Schneidspitze weist eine zentrale Querschneide und zwei abgewinkelte Schneidkanten auf. Die Schneidspitze wird nach
20 dem Walzschmieden angeformt, wobei die Querschneide von zwei Spanflächen umschlossen ist.

- Bei dem bekannten walzgeschmiedeten Bohrer verjüngt sich der Kern stetig zur Schneide hin. Der Kern weist dabei an der
25 Schneide eine Dicke von nicht mehr als 30 % der größten Dicke des Kernes am Übergang zum Schaft auf.

- Die Bohrleistung des Bohrers ist bei einer gleichbleibenden Standzeit erhöht. Durch die verringerte Dicke des Kernes im
30 Bereich der gesamten Länge der Spannuten aufgrund der stetigen Verjüngung zur Schneide hin bis auf einen Wert von nicht mehr als 30 % ist die Torsionsfestigkeit des Bohrers verringert. Hierdurch ergeben sich Abweichungen bei der Bohrungsrundheit und es können Bohrungsübermaße auftreten.

- 35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spiralbohrer, der in einem Drall- bzw. Rollwalzverfahren hergestellt ist, wobei am oberen Ende ein Schaft angeordnet ist und das untere Ende als Arbeitsende mit einer Bohrerspitze ausgebildet ist
40 und wobei sich vom Schaft zu der Bohrerspitze ein Paar von

- 5 Spiralnuten mit Führungsfasen erstreckt, die unter einem vorbestimmten Steigungswinkel ausgebildet sind und einen Kern aufweisen, der sich vom Schaft zur Bohrerspitze hin verjüngt, zu schaffen, der bei effizienten Schnittbedingungen eine hohe Torsionsfestigkeit aufweist.
- 10 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Kern mit einer vorgesehenen Kerndicke von dem Bereich des Auslaufes der Spiralnuten in den Schaft bis in einen vorbestimmten Längenbereich oberhalb der Bohrerspitze auf eine verringerte
- 15 Kerndicke stetig verjüngt ist und anschließend eine weitere gewalzte größere Kernverjüngung aufweist, deren vorderes Ende eine zusätzlich gewalzte verminderte Kerndicke aufweist, die eine verminderte Querschneide ergibt.
- 20 Mit dem erfindungsgemäßen Spiralbohrer werden effiziente Schnittbedingungen erreicht, indem die Vorschubkraft und die Drehmomente reduziert werden. Hierdurch sind beim Bohren eine geringere Anpreßkraft sowie eine geringere Antriebsleistung erforderlich. Der Spiralbohrer ist damit besonders zum Ein-
- 25 satz in einem Akku-Schrauber geeignet.
- Durch die Ausbildung des Kernes mit zwei verschiedenen Verjüngungswinkeln wird erreicht, daß der Spiralbohrer im oberen Bereich eine relativ große Kerndicke aufweist, während im
- 30 Bereich der Bohrerspitze die nach dem Spitzenschleifen erreichte Querschneide vergleichbare Abmessungen wie eine ausgespitzte Querschneide aufweisen kann. Auf diese Weise werden zwei an sich widersprechende Forderungen verwirklicht, nämlich eine hohe Torsionsfestigkeit des Spiralbohrers und
- 35 gleichzeitig ein Bohren ohne Ankörnen durch die relativ geringe Breite der Querschneide. Die Stabilität des Spiralbohrers ermöglicht gleichzeitig ein nahezu kreisrundes Bohrloch in hoher Güte.
- 40 Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kerndicke im

- 5 Bereich des Auslaufes der Spiralnuten am Schaft, die Kerndicke am oberen Ende der größeren Kernverjüngung und die Kerndicke an der Bohrerspitze in Abhängigkeit von dem Bohrerdurchmesser in einem Bereich von

- 10 $K3 = 0,30 - 0,43 D$
 $K2 = 0,17 - 0,23 D$
 $K1 = 0,095 - 0,12 D$

ausgebildet sind.

15

Vorzugsweise entspricht die Länge der größeren Kernverjüngung dem ein- bis zweifachen Bohrerdurchmesser, wobei die Steigung der größeren Kernverjüngung von der Kerndicke an der Bohrerspitze bis zur Kerndicke am oberen Ende der größeren Kernverjüngung größer als die Steigung des Kernes von der Kerndicke am oberen Ende der größeren Kernverjüngung bis zur Kerndicke im Bereich des Auslaufes der Spiralnuten am Schaft ist.

- 25 Der Spiralbohrer kann dabei zwei oder vier Führungsfasen aufweisen. Bei dem Einsatz von vier Führungsfasen wird die Bohrgenauigkeit weiter erhöht.

- 30 Die Schnittbedingungen des Spiralbohrers können bei einer hohen Torsionsfestigkeit noch verbessert werden, wenn die Bohrerspitze als eine Kegelmantelspitze mit der verminderten Querschneide ausgebildet ist, die einen Spitzenwinkel von 118° , einen Seitenfreiwinkel von $10^\circ - 15^\circ$ sowie einen Querschneidenwinkel zur Hauptschneide von $48^\circ - 55^\circ$ aufweist.

- 35 Besonders effiziente Schnittbedingungen werden erreicht, wenn die Bohrerspitze als eine Pilotspitze mit der verminderten Querschneide ausgebildet ist, die eine Vorschneidespitze mit einem Durchmesser von $0,5 - 0,7$ des Bohrerdurchmessers aufweist, wobei die Vorschneidespitze einen Spitzenwinkel von $118^\circ - 122^\circ$ hat, während der Winkel der anschließenden Schneiden zueinander $174^\circ - 176^\circ$ und der Seitenfreiwinkel $6^\circ - 8^\circ$ beträgt.
- 40

5 Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht eines Spiralbohrers,

10 Fig. 2 die Seitenansicht des Spiralbohrers nach Fig. 1 im Längsschnitt,

Fig. 3 die Seitenansicht des Arbeitsendes eines Spiralbohrers mit einer Bohrspitze mit Kegelmantelschliff und zwei Führungsfasen in vergrößerter Darstellung,
15

Fig. 4 die Bohrspitze nach Fig. 3 bei einer Drehung um 90° ,

20 Fig. 5 die Vorderansicht der Bohrspitze nach Fig. 3,

Fig. 6 die Seitenansicht des Arbeitsendes eines Spiralbohrers mit einer Bohrspitze mit Kegelmantelschliff und vier Führungsfasen in vergrößerter Darstellung,
25

Fig. 7 die Bohrspitze nach Fig. 6 bei einer Drehung um 90° ,

Fig. 8 die Vorderansicht der Bohrspitze nach Fig. 6,
30

Fig. 9 die Seitenansicht des Arbeitsendes eines Spiralbohrers mit einer Bohrspitze mit Pilotanschliff und vier Führungsfasen in vergrößerter Darstellung,

35 Fig. 10 die Bohrspitze nach Fig. 9 bei einer Drehung um 90° ,

Fig. 11 die Vorderansicht der Bohrspitze nach Fig. 9,

40 Fig. 12 eine Tabelle mit Multiplikatoren des Bohrerdurchmessers zur Ermittlung von Kerndicken.

5 In Fig. 1 ist ein Spiralbohrer 1, vorzugsweise mit einem Bohrer-
durchmesser D in einem Bereich von 3 - 14 mm, gezeigt, der
in einem Drall- bzw. Rollwalzverfahren hergestellt ist. Der
Spiralbohrer 1 weist an seinem oberen Ende einen Schaft 2 zum
Befestigen in einem Bohrfutter auf. Das untere Ende des Spi-
10 ralbohrers 1 ist das Arbeitsende mit einer Bohrerspitze 5.
Von dem Schaft 2 erstreckt sich zu der Bohrerspitze 5 ein
Paar von Spiralnuten 3, das unter einem vorbestimmten Stei-
gungswinkel ausgebildet ist. Die Spiralnuten 3 weisen einen
Kern 6 auf.

15 Wie in Fig. 2 gezeigt, verjüngt sich der Kern 6 vom Bereich
des Auslaufes der Spiralnuten 3 in den Schaft 2 bis zur Boh-
rerspitze 5. Um die Querschneide 8 der Bohrerspitze 5 zu ver-
kürzen, erhält der Spiralbohrer 1 im Bereich seines Arbeits-
20 endes eine gewalzte größere Kernverjüngung 7. Die Kerndicke
K1 des Kernes 6 an der Bohrerspitze 5 ist die Voraussetzung
der verminderten Breite der Querschneide 8, wobei die Kern-
dicke K1 bis auf das Ausspitzmaß verringert sein kann. Die
gewalzte größere Kernverjüngung 7 weist vorzugsweise eine
25 Länge L des ein- bis zweifachen Bohrerdurchmessers D auf. Am
oberen Ende der größeren Kernverjüngung 7 hat der Kern 6 eine
Kerndicke K2, die der Kerndicke eines an sich bekannten Spi-
ralbohrers im Bereich der Bohrerspitze entspricht. Die Quer-
schneide 8 am unteren Ende des Spiralbohrers 1 ist durch die
30 größere Kernverjüngung 7 wesentlich kürzer als bei den be-
kannten Spiralbohrern.

Von dem oberen Ende der größeren Kernverjüngung 7 mit der
Kerndicke K2 nimmt die Dicke des Kernes 6 bis zu einer Kern-
35 dicke K3 im Bereich des Auslaufes der Spiralnuten 3 in den
Schaft 2 zu. Die Kernsteigung liegt dabei um 30 % höher als
bei bekannten Spiralbohrern.

Die Kerndicken K1; K2; K3 können in Abhängigkeit vom Bohrer-
40 durchmesser D mit einem Multiplikator M1; M2; M3 wie folgt
berechnet werden:

- 5 $K1 = M1 \times D$
 $K2 = M2 \times D$
 $K3 = M3 \times D$

Die Bereiche der Multiplikatoren M1; M2; M3 betragen dabei:

10

Bereich M1 = 0,095 - 0,12
Bereich M2 = 0,17 - 0,23
Bereich M3 = 0,30 - 0,43

- 15 In der Fig. 12 ist eine Tabelle mit den Multiplikatoren M1;
 M2; M3 des Bohrerdurchmessers D zur Ermittlung von Kerndicken
 K1; K2; K3 gezeigt. Die Bohrerdurchmesser D liegen dabei in
 einem Bereich von $D = 3,0 \text{ mm } \varnothing - 14 \text{ mm } \varnothing$. In der Tabelle
 sind die Multiplikatoren M1; M2; M3 aus den vorstehend ange-
20 gegebenen Bereichen bestimmten Bohrerdurchmessern D zugeordnet.
 Damit können bevorzugte Kerndicken K1; K2; K3 ermittelt wer-
 den.

- Durch die Ausbildung des Spiralbohrers 1 mit dem vorstehend
25 beschriebenen Kern 6 und der im Arbeitsbereich angewalzten
 größeren Kernverjüngung 7 werden die Schnittbedingungen des
 Spiralbohrers 1 wesentlich verbessert. Durch Versuche wurde
 ermittelt, daß eine geringere Vorschubkraft sowie ein gerin-
 geringeres Drehmoment und damit eine geringere Antriebsleistung
30 beim Bohren von Löchern erforderlich sind. Dadurch ist es
 möglich, Antriebsaggregate mit geringen Leistungen einzuset-
 zen. So ist der Spiralbohrer 1 sehr gut für den Einsatz in
 einem Akku-Schrauber geeignet.

- 35 Durch die geringe Breite der Querschneide 8 infolge des An-
 walzens der größeren Kernverjüngung 7 ist ein verbessertes,
 weitgehend verlaufsfreies Anbohren und damit der Wegfall des
 Ankörnens des zu bohrenden Materials möglich. Außerdem wird
 durch den steilen Anstieg des Kernes 6 von der größeren Kern-
40 verjüngung 7 zum Schaft 2 ein verbessertes Torsionsverhalten
 des Spiralbohrers erreicht.

5 In den Fig. 3 bis 11 sind die Arbeitsenden eines Spiralbohrers 1 mit der Bohrerspitze 5 und Führungsfasen 4 gezeigt. Hierbei sind unterschiedliche Ausführungsformen dargestellt.

10 In den Fig. 3 bis 5 ist das Arbeitsende eines Spiralbohrers 1 mit einer Kegelmantelspitze 9 gezeigt. Der Spiralbohrer 1 weist vorzugsweise einen Bohrerdurchmesser D in einem Bereich von 3 - 14 mm Ø auf. Die Kegelmantelspitze 9 hat einen Spitzenwinkel δ von 118° (Fig. 3). Der Seitenfreiwinkel α beträgt zwischen 10° - 15° (Fig. 4).

15 Aus der Fig. 5 ist ersichtlich, daß die Querschneide 8 durch die gewalzte größere Kernverjüngung 7 relativ schmal ausgebildet ist. Der Spiralbohrer 1 ist mit zwei Führungsfasen 4 an den Spiralnuten 3 versehen.

20 In den Fig. 6 bis 8 ist das Arbeitsende einer weiteren Ausführungsform eines Spiralbohrers 1 mit einer Kegelmantelspitze 9 gezeigt.

25 Der Bohrerdurchmesser D des Spiralbohrers 1 liegt vorzugsweise in einem Bereich von 3 - 14 mm Ø. Die Kegelmantelspitze 9 weist ebenfalls einen Spitzenwinkel δ von 118° sowie einen Seitenfreiwinkel α zwischen 10° - 15° auf. Die Querschneide 8 ist bei dieser Ausführungsform infolge der gewalzten vergrößerten Kernverjüngung 7 relativ schmal ausgebildet.

30 Wie in Fig. 8 dargestellt, weist der Spiralbohrer 1 vier Führungsfasen 4 an den Spiralnuten 3 auf. Hierdurch wird eine verbesserte Führung des Spiralbohrers 1 erreicht. Damit ergibt sich bei der Bohrung ein geringeres Bohrungsübermaß und es ergeben sich geringere Abweichungen zu der Bohrungsrundheit. Bei einem Querschneidenwinkel γ von 48° - 55° zur Hauptschneide 12 sind besonders gute Leistungswerte erreichbar.

40 In den Fig. 9 bis 11 ist das Arbeitsende eines Spiralbohrers 1 mit einer Pilotspitze 10 und vier Führungsfasen 4 gezeigt.

Der Bohrerdurchmesser D des Spiralbohrers 1 liegt vorzugswei-
5 se ebenfalls zwischen 3 - 14 mm Ø. Die Pilotspitze 10 ist
für ein verlaufsfreies Bohren sowie für das Bohren in dünn-
wandigen Werkstücken, d. h. mit einer Materialdicke, die in
etwa dem Bohrerdurchmesser D entspricht, besonders gut geeig-
net. Die Pilotspitze 10 weist eine Vorschneidespitze 11 mit
10 einem Durchmesser d von 0,5 - 0,7 Bohrerdurchmesser D sowie
zwei gegenüberliegende Schneidkanten 13 auf. Die Vorschneide-
spitze 11 hat einen Spitzenwinkel δ_1 von 118° - 122°. Die
den Schneidkanten 13 sich anschließenden zwei einander gegen-
überliegenden Schneiden 14 bilden den Winkel δ_2 von 174° -
15 176° und der Seitenfreiwinkel α derselben beträgt 6° - 8°.

Der Spiralbohrer 1 weist hierbei vier Führungsfasen 4 auf.
Bei einem Querschneidenwinkel γ von ca. 26° bis zu einem
Durchmesser von 6,5 mm Ø des Spiralbohrers 1 und ca. 38°
20 > 6,5 mm Ø zur Schneide 14 werden besonders günstige Lei-
stungswerte beim Bohren erreicht.

Die Querschneide 8 weist an der Vorschneidespitze 11 infolge
der gewalzten vergrößerten Kernverjüngung 7 ebenfalls eine
25 relativ geringe Breite auf.

Es ist natürlich auch möglich, einen Spiralbohrer 1 mit einer
Pilotspitze 10 sowie zwei Führungsfasen 4 auszubilden. Die
Ausbildung des beschriebenen Kernes 6 mit der größeren Kern-
30 verjüngung 7 an einem Spiralbohrer 1 kann auch eingesetzt
werden bei einer anderen Ausbildung des Arbeitsbereiches,
beispielsweise mit einer anders gestalteten Bohrerspitze 5.

Schutzansprüche

- 5 1. Spiralbohrer, der in einem Drall- bzw. Rollwalzverfahren
hergestellt ist, wobei am oberen Ende ein Schaft angeord-
net ist und das untere Ende als Arbeitsende mit einer
Bohrerspitz mit einer Querschneide ausgebildet ist und
wobei sich vom Schaft zu der Bohrspitze ein Paar von
10 Spiralnuten mit Führungsfasen erstreckt, das unter einem
vorbestimmten Steigungswinkel ausgebildet ist und einen
Kern aufweist, der sich von dem Schaft zur Bohrspitze
hin verjüngt, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (6)
mit einer vorgesehenen Kerndicke (K3) von dem Bereich des
15 Auslaufes der Spiralnuten (3) in den Schaft (2) bis in
einen vorbestimmten Längenbereich oberhalb der Bohrer-
spitze (5) auf eine verringerte Kerndicke (K2) stetig
verjüngt ist und anschließend eine weitere gewalzte
größere Kernverjüngung (7) aufweist, deren vorderes Ende
20 eine zusätzlich gewalzte verminderte Kerndicke (K1) auf-
weist, die eine verminderte Querschneide (8) ergibt.
2. Spiralbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Kerndicke (K3) im Bereich des Auslaufes der Spiraln-
25 uten (3) am Schaft (2), die Kerndicke (K2) am oberen Ende
der größeren Kernverjüngung (7) und die Kerndicke (K1) an
der Bohrspitze (5) in Abhängigkeit von dem Bohrerdurch-
messer (D) in einem Bereich von
- 30 $K3 = 0,30 - 0,43 D$
 $K2 = 0,17 - 0,23 D$.
 $K1 = 0,095 - 0,12 D$
- ausgebildet sind.
- 35 3. Spiralbohrer nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeich-
net, daß die Länge der größeren Kernverjüngung (7) dem
ein- bis zweifachen Bohrerdurchmesser (D) entspricht,
wobei die Steigung der größeren Kernverjüngung (7) von
40 der Kerndicke (K1) an der Bohrspitze (5) bis zur Kern-
dicke (K2) am oberen Ende der größeren Kernverjüngung (7)

- 5 größer als die Steigung des Kernes (6) von der Kerndicke (K2) am oberen Ende der größeren Kernverjüngung (7) bis zur Kerndicke (K3) im Bereich des Auslaufes der Spiralnuten (3) am Schaft (2) ist.
- 10 4. Spiralbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralbohrer (1) zwei oder vier Führungsfasen (4) aufweist.
- 15 5. Spiralbohrer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrerspitze (5) als eine Kegelmantelspitze (9) mit der verminderten Querschneide (8) ausgebildet ist, die einen Spitzenwinkel (δ) von 118° , einen Seitenfreiwinkel (α) von $10^\circ - 15^\circ$ sowie einen Querschneidenwinkel (γ) zur Hauptschneide (12) von
- 20 $48^\circ - 55^\circ$ aufweist.
- 25 6. Spiralbohrer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrerspitze (5) als eine Pilotspitze (10) mit der verminderten Querschneide (8) ausgebildet ist, die eine Vorschneidspitze (11) mit einem Durchmesser (d) von 0,5 - 0,7 Bohrerdurchmesser (D) aufweist, wobei die Vorschneidspitze (11) einen Spitzenwinkel (δ_1) von $118^\circ - 122^\circ$ hat, während der Winkel (δ_2) der Schneiden (14) zueinander $174^\circ - 176^\circ$ und der Seitenfreiwinkel (α) $6^\circ - 8^\circ$ beträgt.
- 30

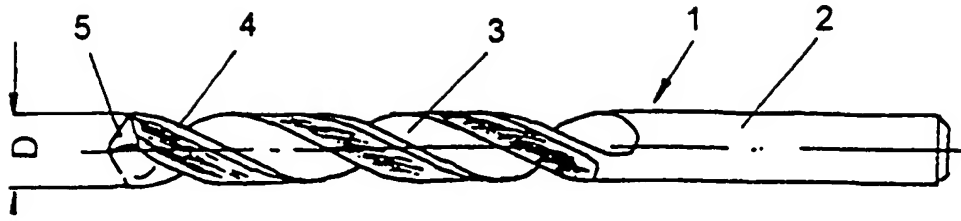


Fig. 1

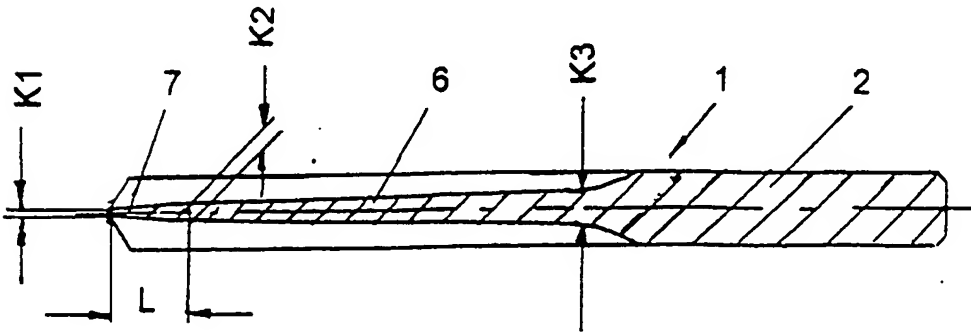


Fig. 2

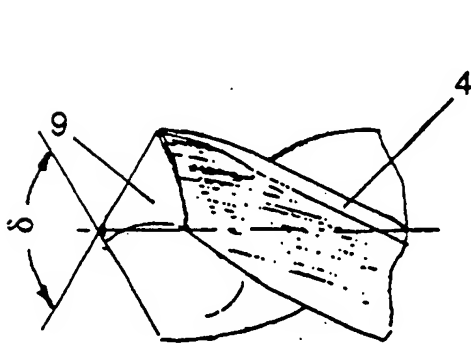


Fig. 3

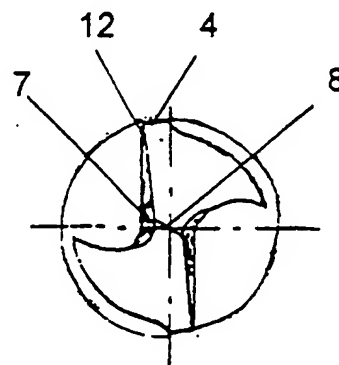


Fig. 5

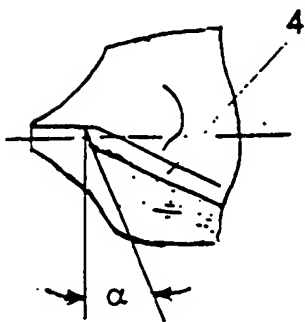


Fig. 4

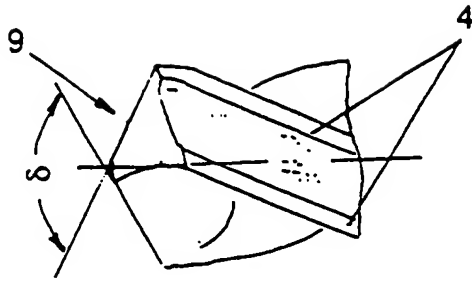


Fig. 6

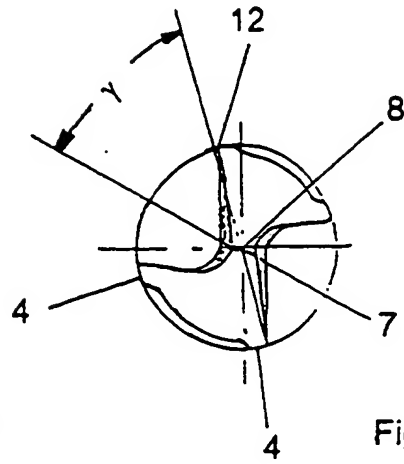


Fig. 8

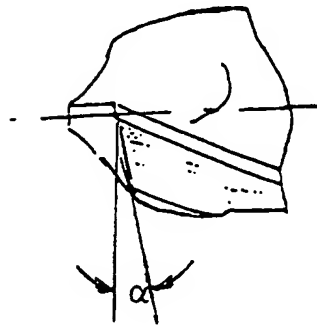


Fig. 7

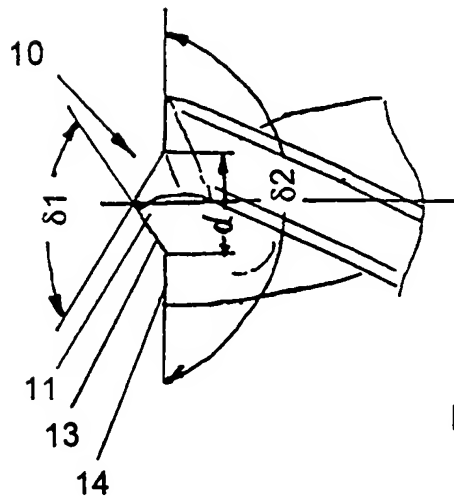


Fig. 9

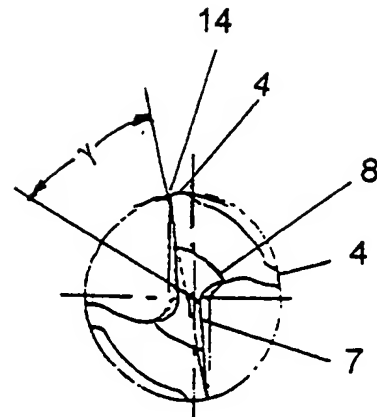


Fig. 11

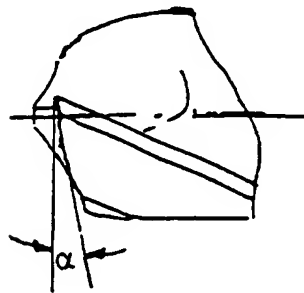


Fig. 10

Tabelle mit Multiplikatoren des Bohrerdurchmessers zur Ermittlung von Kerndicken

Bohrer Ø D	Multiplikator M1	Multiplikator M 2	Multiplikator M 3
3,0	0,12	0,23	0,43
3,5	0,11	0,22	0,41
4,0	0,11	0,21	0,395
4,5	0,11	0,20	0,384
5,0	0,11	0,20	0,38
5,5	0,11	0,20	0,38
6,0	0,10	0,19	0,35
6,5	0,10	0,20	0,36
7,0	0,11	0,19	0,36
7,5	0,10	0,18	0,34
8,0	0,11	0,19	0,35
8,5	0,10	0,18	0,33
9,0	0,11	0,19	0,34
9,5	0,10	0,18	0,32
10,0	0,11	0,18	0,32
10,5	0,10	0,18	0,33
11,0	0,10	0,185	0,33
11,5	0,10	0,177	0,31
12,0	0,10	0,182	0,32
12,5	0,096	0,175	0,31
13,0	0,095	0,175	0,30
13,5	0,10	0,176	0,31
14,0	0,10	0,17	0,30

	Bereich M1	Bereich M2	Bereich M3
	0,095-0,12	0,17-0,23	0,30-0,43

Fig. 12